

图 1: PointNet

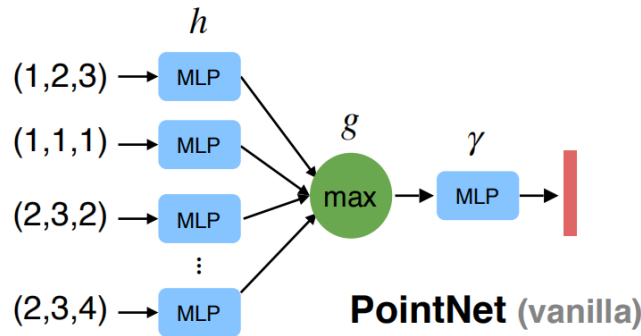


图 2: PointNet

- 排列不变性: 对称函数

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \gamma \circ g(h(x_1), \dots, h(x_n))$$

$$\left| f(S) - \gamma \left( \max_{x_i \in S} \{h(x_i)\} \right) \right| < \epsilon$$

可以任意逼近所有连续的集合函数 (没找到证明材料)。

- 旋转不变性: Spatial Transformer Network, 并在 loss\_function 上加上这个约束  $L_{reg} = \|I - AA^T\|_F^2$
- 点与点之间存在影响: 将全局特征与每个点特征叠加

**分类任务** 使用 T-Net 网络对输入特征进行旋转, 然后使用 MLP 使每个点的特征增加, 随后对特征进行旋转。这里 PointNet 用的 MLP 是卷积核, 将每个点都进行特征提取, 使其 channel 变多, 本质是信息的冗余。随后使用 Maxpool, 提取整体特征。最后使用 MLP(Linear), 进行分类。

**语义分割** 在分类任务提取整体特征的基础上, 将整体特征重复 n 次, 然后和每个点的特征叠加起来, 最后还是一连串的 MLP(卷积)+softmax